*Dans le cas de la production d'air comprimé, volume d'air comprimé produit par la machine thermodynamique, issu de l'étude de dimensionnement : ..... Nm^3/heure

*Dans le cas de la production d'air comprimé, volume d'air comprimé nominal produit par la machine thermodynamique installée : ..... Nm^3/heure

*Température de la chaleur en entrée de la machine thermodynamique : ..... °C

*Température de la source froide, pour la machine thermodynamique installée : ..... °C

*Installation des instruments de mesure permettant de suivre :

– la quantité de chaleur absorbée par la machine thermodynamique : ☐ OUI ☐ NON
– la quantité d'énergie électrique absorbée par la machine thermodynamique : ☐ OUI ☐ NON
– la quantité d'énergie électrique absorbée par les auxiliaires : : ☐ OUI ☐ NON
– la quantité d'énergie électrique ou du volume normé d'air comprimé produit en sortie de la machine thermodynamique :

☐ OUI ☐ NON

*Le bénéficiaire s'engage à conserver pendant neuf ans à compter de la date d'achèvement de l'opération et mettre à disposition de l'administration les mesures issues des systèmes de mesure susmentionnés : ☐ OUI ☐ NON

Coordonnées de l'entité ayant établi l'étude de dimensionnement préalable :

*Raison sociale : .....

*Numéro SIREN : .....

*Référence de l'étude de dimensionnement : .....

*Date de l'étude de dimensionnement : ...../ ...../ .....

NB : Ne sont pas éligibles à la présente opération, un système dont tout ou partie des équipements ou de la chaleur fatale récupérée a été valorisée au moyen de l'une des fiches suivantes : IND-BA-112, IND-UT-103, IND-UT-117, IND-UT-118, IND-UT-137 et IND-UT-139.

CERTIFICATS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Opération n° IND-UT-139

Système de stockage de chaleur fatale

1. Secteur d'application

Industrie.

2. Dénomination

Mise en place d'un système de stockage de chaleur fatale afin de couvrir un besoin de chaleur sur le site. Le système de stockage est fixe et connecté au réseau de distribution de chaleur.

La chaleur fatale est une chaleur générée par une installation existante qui n'en constitue pas une des finalités premières, et qui n'est pas récupérée. Dans le cadre de la présente fiche, est considérée comme chaleur fatale un effluent liquide ou gazeux, répondant à la définition précédente et ayant une température supérieure à 25 °C.

La chaleur fatale est générée par le site industriel concerné par l'opération.

La chaleur fatale annuelle valorisée est inférieure ou égale à 16 GWh/an.

La présente fiche n'est pas cumulable avec les fiches IND-BA-112, IND-UT-103, IND-UT-117, IND-UT-118, IND-UT-137 et IND-UT-138.

La présente fiche s'applique aux opérations engagées avant le 1er janvier 2030.

3. Conditions pour la délivrance de certificats

La mise en place est réalisée par un professionnel.

Au sens de la présente fiche, un système de stockage de chaleur fatale désigne une ou plusieurs batteries thermiques, montées en parallèle ou en série, ainsi que le ou les systèmes de récupération et de distribution de chaleur associés.

La mise en place du système de stockage fait l'objet d'une étude préalable de dimensionnement établie, datée et signée par le professionnel ou un bureau d'étude. Cette étude vise à évaluer les économies d'énergie attendues *via* la chaleur valorisée au regard de la source de chaleur fatale et des besoins de chaleur mais également à justifier la cohérence entre la récupération de chaleur et les besoins de chaud en présentant les calculs et hypothèses de calcul.

L'étude de dimensionnement est à réaliser sur deux années représentatives. Pour les sites existants ne disposant pas de données historiques sur deux ans, et sous réserve de justification de l'indisponibilité de ces données, l'étude de dimensionnement s'appuie sur une période représentative du fonctionnement du site supérieure ou égale à deux mois. La représentativité de la durée choisie est justifiée. Pour le neuf, une simulation thermique peut être utilisée.

L'étude de dimensionnement comporte les éléments suivants :

I. – **Identification de l'opération :**

a) Raison sociale et adresse du bénéficiaire ;

b) Adresse du chantier si différente de l'adresse du bénéficiaire.

II. – **Description des caractéristiques techniques des flux suivants :**

II.1. **Chaleur fatale :**

a) Indication de la nature de la chaleur fatale récupérable et récupérée (buées de séchage, fumées de fours ou de chaudières, condenseurs froids, autres effluents ou fluides caloporteurs) ;

b) Evaluation de la quantité de chaleur fatale récupérée par l'opération, température et courbe de charge correspondant à la disponibilité de la chaleur fatale récupérable (en y soustrayant l'éventuelle chaleur fatale déjà récupérée avant l'opération) sur une année représentative ; si les sources de chaleur fatale sont multiples, alors la courbe de charge correspondant à la disponibilité de la chaleur fatale récupérable est la somme des courbes individuelles de chaque source et la température de la chaleur fatale est la moyenne des températures de chaque source pondérée par le volume associé ;

c) Description des équipements existants avant l'étude de dimensionnement permettant déjà une récupération de chaleur provenant de la source concernée par l'opération et ceux qui sont mis en place dans le cadre de l'opération.

II.2. **Besoin de chaleur :**

a) Indication de la nature des besoins de chaleur à couvrir pour les usages : procédés industriels, eau chaude sanitaire et/ou chauffage des locaux ;

b) Evaluation de la quantité de chaleur nécessaire pour couvrir les besoins identifiés, température et courbe de charge correspondante sur une année représentative ; si les besoins en chaleur identifiés sont multiples, alors la courbe de charge correspondante est la somme des courbes individuelles de chaque besoin ;

c) Justification du besoin de stockage par rapport à une autre forme de valorisation de la chaleur fatale :

i. Justification de la non-simultanéité dans le temps de la source de chaleur fatale et du besoin ;

ii. Justification de l'adaptation de la puissance disponible à la puissance nécessaire au besoin.

II.3. **Dimensionnement du système de stockage :**

La présente partie présente la justification argumentée du bon dimensionnement du système de stockage au regard des besoins à couvrir et de la chaleur valorisable. Elle précise notamment :

a) La capacité maximale, C, de stockage de chaleur du système (en kWh) ;

b) La puissance nominale de charge (kW) ;

c) La puissance moyenne de charge (kW) sur une année représentative ;

d) La puissance nominale de décharge (kW) ;

e) La puissance moyenne de décharge (kW) sur une année représentative ;

f) Le taux d'utilisation moyen, t, du système (%) sur une année représentative (le taux d'utilisation moyen du système est le rapport entre l'énergie thermique libérée en moyenne à chaque cycle par le système et la capacité maximale de stockage de chaleur du système, sur une année représentative) ; un cycle correspond à une phase de charge et une phase de décharge, partielles ou complètes, du système de stockage ;

g) η, le rendement du système de stockage proposé (en %). Ce rendement prend en compte les conditions d'utilisation prévisionnelles du système de stockage (temps de charge et de décharge et taux d'utilisation) et les pertes de distribution de la chaleur ;

h) Le nombre annuel, Nc, de cycles équivalents à 100 % de la capacité maximale du système de stockage, effectués sur une année représentative ;

i) La description du système de stockage accompagnée d'un schéma simplifié de l'installation ; ce schéma fait apparaitre au minimum la solution de stockage, les éventuelles pompes de distribution et ventilateurs, la ou les source(s) de chaleur fatale, le ou les besoin(s) alimentés, le circuit de distribution et les puissances, températures des différents réseaux ; la description des équipements précise les équipements existants avant la mise en place du système de stockage et ceux qui sont mis en place dans le cadre de l'opération ;

j) Une évaluation de la chaleur fatale annuelle valorisée au moyen du système de stockage, selon la formule suivante : $\eta \times C \times Nc$;

k) Une évaluation de l'impact économique de l'opération sur la facture énergétique du bénéficiaire.

Le système de stockage installé est tel que :

– la capacité maximale de stockage de chaleur du système installé est supérieure ou égale à celle issue de l'étude de dimensionnement ;
– le nombre annuel, Nc, de cycles équivalents à 100 % de la capacité maximale du système installé est supérieur ou égal au nombre Nc issu de l'étude de dimensionnement ;
– le rendement du système installé est supérieur ou égal au rendement issu de l'étude de dimensionnement.

Dans le cas où le site industriel nécessiterait l'installation de plusieurs systèmes de stockage, la présente fiche peut être utilisée à plusieurs reprises.

Les instruments de mesure suivants sont installés :

– pour mesurer la quantité de chaleur récupérée : un dispositif de mesure d'énergie thermique en amont du système de stockage ;
– pour mesurer la consommation d'énergie des éventuels auxiliaires ;
– pour mesurer la quantité de chaleur libérée : un dispositif de mesure d'énergie thermique en aval du système de stockage situé à l'amont immédiat du besoin, c'est-à-dire prenant en compte les pertes de distribution de la chaleur.

Les mesures sont enregistrées et conservées par le bénéficiaire pendant neuf ans à compter de la date d'achèvement de l'opération. Le bénéficiaire s'engage à transmettre ses mesures à des fins de traitements statistiques et de contrôle.

La preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un système de stockage de chaleur, sa capacité maximale de stockage de chaleur (en kWh), son nombre annuel de cycles d'utilisation équivalents à 100 % de la capacité maximale et son rendement (en %).

A défaut, la preuve de réalisation de l'opération mentionne la mise en place d'un système de stockage de chaleur et elle est accompagnée d'un document issu du fabricant mentionnant la capacité maximale de stockage de chaleur du système (en kWh), son nombre annuel de cycles d'utilisation équivalents à 100 % de la capacité maximale du système de stockage et son rendement (en %).

4. **Durée de vie conventionnelle**

20 ans.

5. **Montant de certificats en kWh cumac**

Le volume de certificats d'économies d'énergie est déterminé comme suit :

$$14{,}134 \times \eta \times C \times Nc$$

η, C et Nc sont des paramètres dont les valeurs sont indiquées dans l'étude de dimensionnement :

– η est le rendement du système de stockage (en %) ;
– C est la capacité maximale de stockage de chaleur du système (en kWh) ;
– Nc est le nombre annuel de cycles équivalents à 100 % de la capacité maximale du système de stockage, effectués sur une année représentative.

Annexe 1 à la fiche d'opération standardisée IND-UT-139, définissant le contenu de la partie A de l'attestation sur l'honneur

A. – **IND-UT-139 (v. A62.1) : Mise en place d'un système de stockage de chaleur fatale afin de couvrir un besoin de chaleur sur le site. Le système de stockage est fixe et connecté au réseau de distribution de chaleur.**

*Date d'engagement de l'opération (ex : date d'acceptation du devis) : .....
Date de preuve de réalisation de l'opération (ex : date de la facture) : .....
Référence de la facture : .....
*Nom du site des travaux : .....
*Adresse des travaux : .....
Complément d'adresse : .....
*Code postal : .....
*Ville : .....

*La chaleur fatale valorisée dans le cadre de l'opération n'était pas déjà récupérée antérieurement à l'opération : ☐ OUI ☐ NON

*Le système de stockage de chaleur fatale installé est fixe : ☐ OUI ☐ NON

*Le système installé stocke uniquement de la chaleur fatale : ☐ OUI ☐ NON

NB : La chaleur fatale est une chaleur générée par une installation existante qui n'en constitue pas une des finalités premières, et qui n'est pas récupérée. Dans le cadre de la présente fiche, est considérée comme chaleur fatale un effluent liquide ou gazeux, répondant à la définition précédente et ayant une température supérieure à 25 °C.

*Puissance de chaleur fatale disponible : ..... kW
*Puissance de chaleur nécessaire au besoin : ..... kW
*Capacité maximale de stockage de chaleur mentionnée dans l'étude de dimensionnement (C) : ..... kWh
*Capacité maximale de stockage de chaleur du système installé : ..... kWh
* Nombre annuel de cycles d'utilisation équivalents à 100 % de la capacité maximale de stockage, mentionné dans l'étude de dimensionnement : .....
*Nombre annuel de cycles d'utilisation équivalents à 100 % de la capacité maximale de stockage, effectués sur une année représentative (Nc), du système installé : .....
*Rendement du système mentionné dans l'étude de dimensionnement : ..... %